

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-303464

(43)Date of publication of application : 13.11.1998

(51)Int.Cl.

H01L 33/00

(21)Application number : 09-118654

(71)Applicant : CITIZEN ELECTRON CO LTD

(22)Date of filing : 23.04.1997

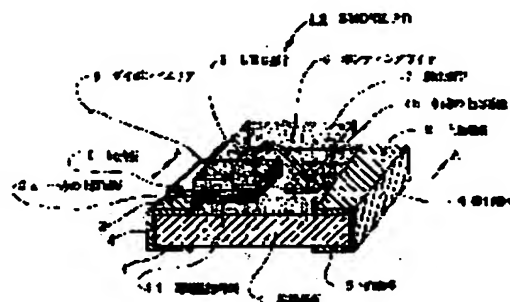
(72)Inventor : SHIMOZAWA ARATA

## (54) SMD-TYPE LED

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the heat generation of an LED and materialize high-brightness light emission by radiating heat, even in case that a large current is let flow to an LED.

**SOLUTION:** This LED is provided with a pair of opposed top electrodes 2 at the top ends of an insulating substrate 1, and for the pair of the top electrodes 2, a bottom electrode 3 at the rear and a side electrode 4 lading to the top electrode 2 and the bottom electrode 3 at the side are made each. In the region which includes the die bond area 9 and its periphery on one top electrode 2a, a heat radiating plate 10 consisting of conductive member is fixed by a fixing means such as a conductive adhesive 11 or the like, an LED element 5 is mounted on the heat radiating plate 10, and a bonding wire 6 is connected to the other top electrode 2b sealed with sealing resin 7. Since it radiates heat even if a large current (about 300 mA or over) is let flow, it prevents the heat generation of the LED, and high-brightness light emission can be materialized. The high-brightness LED becomes inexpensive, and this can be mounted on a high-brightness target product which is not used up to now.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTQ)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-303464

(43)公開日 平成10年(1998)11月13日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 1 L 33/00

識別記号

F I  
H O I L 33/00

N

審査請求 未請求 請求項の数6 FD (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-118654

(22)出願日 平成9年(1997)4月23日

(71)出願人 000131430  
株式会社シチズン電子  
山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号

(72)発明者 下澤 新  
山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号  
株式会社シチズン電子内

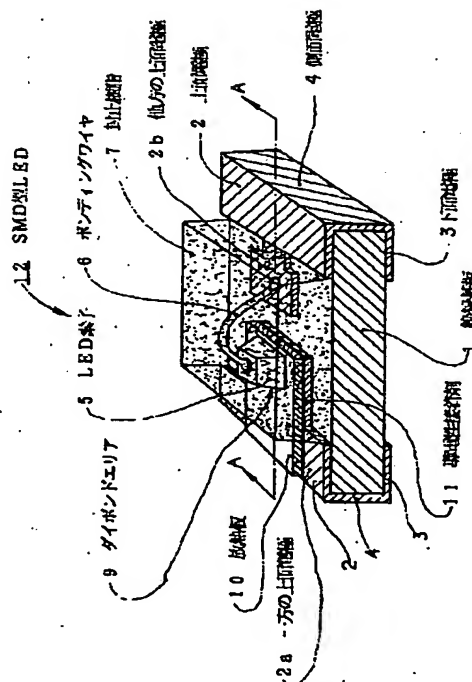
(74)代理人 弁理士 高宗 寛暁

(54) 【発明の名称】 SMD型LED

(57) 【要約】

【課題】 輝度を上げるために大電流を流すと発熱により輝度がダウンする。

【解決手段】 絶縁基板１の上面端部に対向する一対の上面電極２を設け、一対の上面電極２は、それぞれその裏面に下面電極３と、その側面に、上面電極２及び下面電極３と連なる側面電極４を形成して、一方の上面電極２a上のダイボンドエリア９周辺を含む領域に導電性部材よりなる放熱板１０を導電性接着剤１・１等の固着手段で固着し、放熱板１０の上に前記ＬＥＤ素子５を実装し、他方の上面電極２bにはボンディングワイヤ６を接続し、封止樹脂７にて樹脂封止する。大電流（略３００ｍＡ以上）を流しても放熱するためＬＥＤの発熱を防ぎ、高輝度発光が実現できる。高輝度ＬＥＤが安価になり、従来使用されていない高輝度ターゲット製品に搭載可能である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁基板の上面端部に対向する一対の上面電極を設け、該一対の上面電極は、それぞれその裏面に下面電極と、その側面に、前記上面電極及び前記下面電極と連なる側面電極を形成して、前記一方の上面電極にLED素子の一方の電極を、他方の上面電極にLED素子の他方の電極をそれぞれ接続し、樹脂封止してなるSMD型LEDにおいて、前記一対の上面電極の中、少なくともいづれかの上面電極上に導電性部材よりなる放熱板を固着したことを特徴とするSMD型LED。

【請求項2】 前記一方の上面電極上に放熱板を固着し、該放熱板上にLED素子の一方の電極を、他方の上面電極上にLED素子の他方の電極をそれぞれ接続したことを特徴とする請求項1記載のSMD型LED。

【請求項3】 前記一方の上面電極上のダイボンドエリア周辺を含む領域に前記放熱板を固着し、該放熱板上にLED素子をダイボンド実装し、他方の上面電極上にボンディングワイヤを接続したことを特徴とする請求項1記載のSMD型LED。

【請求項4】 前記一方の上面電極上に前記放熱板を固着すると共に、前記ダイボンドエリア周辺を含む上面電極上にLED素子をダイボンドし、他方の上面電極上にボンディングワイヤを接続したことを特徴とする請求項1記載のSMD型LED。

【請求項5】 前記一対の上面電極の中、少なくともいづれかの上面電極上に前記放熱板を固着し、前記一方の上面電極上に直接LED素子の一方の電極を、他方の上面電極上にLED素子の他方の電極をそれぞれ接続したことを特徴とする請求項1記載のSMD型LED。

【請求項6】 前記一対の上面電極上にそれぞれ前記放熱板を固着し、該一方の放熱板上にLED素子の一方の電極を、他方の放熱板上にLED素子の他方の電極をそれぞれ接続したことを特徴とする請求項1記載のLED素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は高輝度発光のSMD型LEDに関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年の電子機器は、高性能化、多機能化とともに小型化、軽量化を追求している。そのため電子部品をプリント基板上に実装し、樹脂封止するものが多い。SMD部品の多くは略平行六面体形状をしており、プリント基板上の配線パターンに半田付け等の固着手段で接続される。

【0003】前記一般的なSMD型LEDの構造について、図面に基づいてその概要を説明する。

【0004】図12は、従来の一般的なSMD型LEDの斜視図である。図12において、絶縁基板1はガラスエポキシ樹脂等よりなる上下両面が銅箔張りの樹脂基板

で、絶縁基板1の全表面を無電解メッキにより銅メッキ層を形成し、その上に電解メッキによりニッケルメッキ層を形成し、更に、その上に電解メッキにより金メッキ層を積層し、メッキ層の厚さは、例えば25 $\mu$ m程度形成される。

【0005】更に、メッキレジストをラミネートし、露光現像してパターン形成し、絶縁基板1の上面端部に対向する一対の上面電極2と、下面端部に対向する一対の下面電極3及び、前記上面電極2及び前記下面電極3と連なるように側面電極4が形成されている。前記一対の上面電極2の一方の上面電極2aに、後述するLED素子5がダイボンディングされ、他方の上面電極2bにAuワイヤ等よりなるボンディングワイヤ6で接続されている。7は、前記LED素子5及び接続部の保護と、前記LED素子5の発光を効果的にするために、透光性のエポキシ樹脂等で封止する封止樹脂である。SMD型LED8が完成される。

【0006】図14及び図15は、LED素子の電極構造を示す斜視図及び絶縁基板にLED素子をワイヤーボンディング方式で実装した部分拡大断面図である。図14及び図15に示すように、LED素子5は、ジャンクション5aを挟み、N層5bとP層5cで構成され、LED素子5の一方の電極5d、即ち、N層5b側の電極（カソード電極）部を、絶縁基板1の一方の電極2aに導電性接着剤11等の固着手段で固着する。LED素子5の他方の電極5e、即ち、P層5c側の電極（アノード電極）部を、絶縁基板1の他方の電極2bにボンディングワイヤ6で接続する。

【0007】図16及び図17は、他のLED素子の電極構造を示す斜視図及び絶縁基板にLED素子をノンワイヤーボンディング方式で実装した部分拡大断面図である。図16及び図17に示すように、LED素子5の一方の電極5d、即ち、N層5b側の電極（カソード電極）部を、絶縁基板1の一方の電極2bに、また、LED素子5の他方の電極5e、即ち、P層5c側の電極（アノード電極）部を、絶縁基板1の他方の電極2aに、それぞれ半田11a等の固着手段で固着する。

【0008】前記絶縁基板1はガラスエポキシ基板を使用した、アルミナセラミック基板、ポリエステルやポリイミド等のプラスチックフィルム基板等を使用しても良いことは言うまでもない。

【0009】前記SMD型LED8は図示しないプリント基板等のマザーボード上の配線パターンに、半田付け等の固着手段により面実装される。

【0010】図13は、一般的なSMD型LEDにおいて、電流と放熱（発熱）の関係を示すグラフである。横軸に電流IF（mA）、縦軸に発熱T（ $^{\circ}$ C）で表すと、流す電流と発熱とは略直線的に変化して、比例関係を示す。直線（a）の傾きは、SMD型LEDを構成する部材の熱抵抗係数によって個別に異なる。

【0011】図3は、SMD型LEDにおいて、電流と輝度との関係を示すグラフである。横軸に電流 $I_F$  (mA)、縦軸に輝度 $I_v$  (mcd)で表すと、一般に、流す電流の大きさが所定の点(A)までは、電流を流すだけLEDの輝度は比例してアップすることが知られている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述した従来のSMD型LEDには次のような問題点がある。即ち、図3の輝度曲線(b)に示すように、LEDは高い輝度を得るために大電流を流す必要があるが、電流値が略300mA以上になると、LEDの発熱の方が大きくなり、輝度がサチレイトして上げることができない。これは発熱による光変換効率の低下が輝度に影響を及ぼすものである。大電流を流すことにより熱量が増大し輝度はダウンしてしまうと言う致命的な問題があった。

【0013】本発明は上記従来の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、大電流をLEDに流した場合でも、放熱することによりLEDの発熱を防ぎ、高輝度発光が実現できる。高輝度のSMD型LEDを安価に提供するものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明におけるSMD型LEDは、絶縁基板の上面端部に対向する一対の上面電極を設け、該一対の上面電極は、それぞれその裏面に下面電極と、その側面に、前記上面電極及び前記下面電極と連なる側面電極を形成して、前記一方の上面電極にLED素子の一方の電極を、他方の上面電極にLED素子の他方の電極をそれぞれ接続し、樹脂封止してなるSMD型LEDにおいて、前記一対の上面電極の中、少なくともいづれかの上面電極上に導電性部材よりなる放熱板を固着したことを特徴とするものである。

【0015】また、前記一方の上面電極上に放熱板を固着し、該放熱板上にLED素子の一方の電極を、他方の上面電極上にLED素子の他方の電極をそれぞれ接続したことを特徴とするものである。

【0016】また、前記一方の上面電極上のダイボンドエリア周辺を含む領域に前記放熱板を固着し、該放熱板上にLED素子をダイボンド実装し、他方の上面電極上にボンディングワイヤを接続したことを特徴とするものである。

【0017】また、前記一方の上面電極上に前記放熱板を固着すると共に、前記ダイボンドエリア周辺を含む上面電極上に直接LED素子をダイボンドし、他方の上面電極上にボンディングワイヤを接続したことを特徴とするものである。

【0018】また、前記一対の上面電極の中、少なくともいづれかの上面電極上に前記放熱板を固着し、前記一方の上面電極上に直接LED素子の一方の電極を、他方

の上面電極上にLED素子の他方の電極をそれぞれ接続したことを特徴とするものである。

【0019】また、前記一対の上面電極上にそれぞれ放熱板を固着し、該一方の放熱板上にLED素子の一方の電極を、他方の放熱板上にLED素子の他方の電極をそれぞれ接続したことを特徴とするものである。

【0020】

【発明の実施の形態】以下図面に基づいて本発明におけるSMD型LEDについて説明する。図1は本発明の第1の実施の形態であるSMD型LEDの斜視図、図2は、図1のA-A線断面図、図3は従来と本発明のSMD型LEDの電流と輝度との関係を示すグラフである。図において、従来技術と同一部材は同一符号で示す。

【0021】図1及び図2において、1は略平行六面体形状の絶縁基板であり、絶縁基板1の上面端部に対向する一対の上面電極2と、下面に下面電極3と、前記上面電極2及び前記下面電極3と連なるように側面電極4を形成することは上述した従来技術と同様である。前記一方の上面電極2aのダイボンドエリア9の周辺を含む領域に、導電性があり半田濡れ性がある、例えば、ステンレス、銅、アルミ等よりなる放熱板10を導電性接着剤11等の固着手段で固着し、該放熱板10の上に前記LED素子5を実装する。前記他方の上面電極2bにはAuワイヤ等よりなるボンディングワイヤ6でワイヤボンディングされている。7は、従来と同様に透光性のエポキシ樹脂等の封止樹脂で、放熱板10の放熱性を効果的にするために、放熱板10の一部を露出した状態で、LED素子5と接続部を保護するように樹脂封止する。以上によりSMD型LED12が完成される。

【0022】前記SMD型LED12は図示しないプリント基板等のマザーボード上の配線パターンに、半田付け等の固着手段により面実装が可能である。

【0023】図3は、前述した電流と輝度との関係を示すグラフで、曲線(b)は従来のSMD型LED、曲線(c)は本発明の放熱板を固着したSMD型LEDである。図3において、流す電流の大きさが所定の点(A)までは、電流を流すだけLEDの輝度は比例してアップするが、前述したように、曲線(b)は、電流値が略300mA以上になると、LEDの発熱の方が大きくなり、輝度がサチレイトして上げることができない。曲線(c)は、前記電流値が略300mA以上になっても、放熱板10の放熱効果によりLEDの輝度は上昇する。図3に示すように、 $\delta I_v$ は電流値が300mAにおける放熱効果による輝度上昇分である。大電流を流しても放熱するため、輝度は極端にダウンせず上昇し続ける。

【0024】図4は、本発明の第2の実施の形態であるSMD型LEDの断面図である。LED素子5を放熱板10の上に実装せずに、一方の上面電極2a上に放熱板10を固着し、ダイボンドエリア9の周辺を含む上面電極2a上にLED素子5をダイボンドし、他方の上面電

極2b上にボンディングワイヤ6を接続しても良い。以上によりSMD型LED12Aが完成される。

【0025】図5は、本発明の第3の実施の形態であるSMD型LEDの斜視図、図6は、図5のB-B線断面図である。絶縁基板1の上面端部に対向する一対の上面電極2と、下面に下面電極3と、前記上面電極2及び前記下面電極3と連なるように側面電極4を形成することは上述した従来技術と同様である。前記絶縁基板1の一方の上面電極2a上に、前記放熱板10を導電性接着剤11等の固着手段で固着すると共に、一方の上面電極2a上に直接LED素子5の一方の電極5e、即ち、P層5c側の電極（アノード電極）部を、他方の上面電極2b上にLED素子5の他方の電極5d、即ち、N層5b側の電極（カソード電極）部をそれぞれ接続し、封止樹脂7で樹脂封止する。前述と同様に、放熱板10の樹脂封止部から露出する表面を可能な限り広く確保することにより、放熱板による熱の拡散・放熱を有利にすることは言うまでもない。以上によりSMD型LED12Bが完成される。

【0026】図7は、本発明の第4の実施の形態であるSMD型LEDの断面図である。図5では、一方の上面電極2a上のみに放熱板10を固着したが、図7においては、一対の上面電極2a、2b上にそれぞれ放熱板10を固着して、一方の上面電極2a上に直接LED素子5の一方の電極5eを、他方の上面電極2b上にLED素子5の他方の電極5dをそれぞれ接続しても良い。以上によりSMD型LED12Cが完成される。

【0027】図8は、本発明の第5の実施の形態であるSMD型LEDの断面図である。一対の上面電極2a、2b上にそれぞれ放熱板10を固着して、一方の放熱板10の端部上にLED素子5の一方の電極5dを、他方の放熱板10の端部上にLED素子5の他方の電極5eをそれぞれ接続してもよい。以上によりSMD型LED12Dが完成される。

【0028】図9及び図10は、本発明の第6及び第7の実施の形態であるSMD型LEDの断面図である。前記一方の上面電極2a上に放熱板10を固着し、該放熱板10上にLED素子5の一方の電極5eを、他方の上面電極2b上にLED素子5の他方の電極5dをそれぞれ接続してSMD型LED12E及び12Fが完成される。

【0029】図11(a)、(b)、(c)及び(d)は、放熱板10の形状と、上面電極2上に配置した状態の平面図である。上面電極2上に固着する放熱板10の形状は、図11(a)のように上面電極2の一方の電極2aのみの両端に分散して配置する。図11(b)のように、両方の電極2a、2bの四隅に分散して配置する。図11(c)のように、両方の電極2a、2bの両端の対角の位置に分散して配置する。図11(d)のように、両方の電極2a、2bに異なる大きさに配置す

る。図11は一例であり、設計の都合上様々な形態を採用しても良い。

#### 【0030】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、SMD型LEDにおいて、絶縁基板の上面端部に対向する一対の上面電極を設け、該一対の上面電極は、それぞれその裏面に下面電極と、その側面に、前記上面電極及び前記下面電極と連なる側面電極を形成して、一対の上面電極の中、少なくともいづれかの上面電極上に導電性部材よりなる放熱板を固着し、上面電極の上又は放熱板の上にLED素子を実装し、樹脂封止する。SMD型LEDに略300mA以上の大電流を流しても、LEDの発熱は、放熱板により拡散・放熱するため、高輝度発光が実現できる。これにより、高輝度LEDが安価になり、従来使用されていない高輝度ターゲット製品に搭載が可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係わるSMD型LEDの斜視図である。

【図2】図1のA-A線断面図である。

【図3】従来及び本発明のLEDの電流と輝度との関係を示すグラフである。

【図4】本発明の第2の実施の形態に係わるSMD型LEDの断面図である。

【図5】本発明の第3の実施の形態に係わるSMD型LEDの斜視図である。

【図6】図5のB-B線断面図である。

【図7】本発明の第4の実施の形態に係わるSMD型LEDの断面図である。

【図8】本発明の第5の実施の形態に係わるSMD型LEDの断面図である。

【図9】本発明の第6の実施の形態に係わるSMD型LEDの断面図である。

【図10】本発明の第7の実施の形態に係わるSMD型LEDの断面図である。

【図11】本発明に係わる放熱板の配置を示す平面図である。

【図12】従来のSMD型LEDの斜視図である。

【図13】一般的なLEDの電流と発熱との関係を示すグラフである。

【図14】LED素子の電極構造を示す斜視図である。

【図15】図14のLED素子を絶縁基板にワイヤボンディング方式で実装した状態を示す部分拡大断面図である。

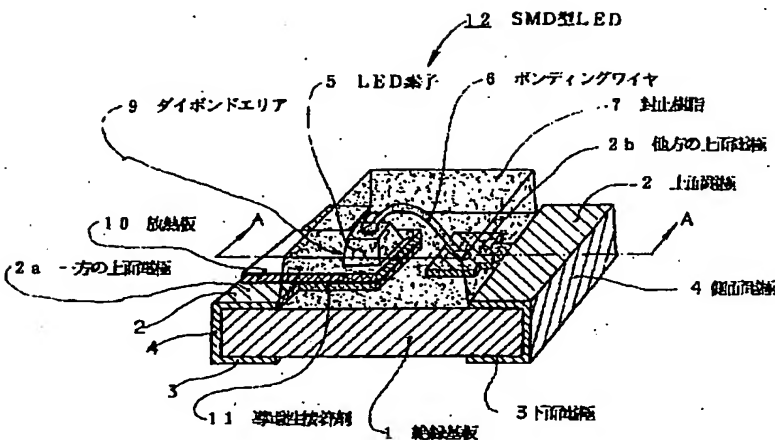
【図16】他のLED素子の電極構造を示す斜視図である。

【図17】図16のLED素子を絶縁基板にノンワイヤボンディング方式で実装した状態を示す部分拡大断面図である。

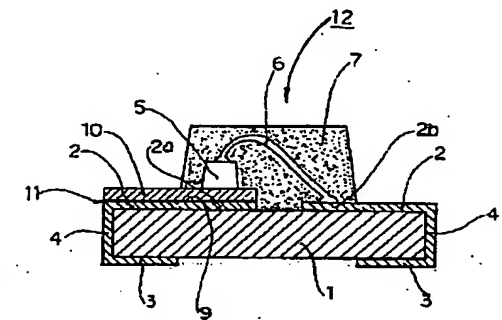
【符号の説明】

- |                |                                    |
|----------------|------------------------------------|
| 1 絶縁基板         | 7 封止樹脂                             |
| 2 上面電極         | 9 ダイボンドエリア                         |
| 2a 一方の上面電極     | 10 放熱板                             |
| 2b 他方の上面電極     | 11 導電性接着剤                          |
| 3 下面電極         | 11a 半田                             |
| 4 側面電極         | 12、12A、12B、12C、12D、12E、12F SMD型LED |
| 5 LED素子        | (b) 従来のSMD型LEDの輝度曲線                |
| 5d LED素子の一方の電極 | (c) 本発明のSMD型LEDの輝度曲線               |
| 5e LED素子の他方の電極 | $\delta I_v$ 放熱効果による輝度上昇分          |
| 6 ボンディングワイヤ    |                                    |

【図1】

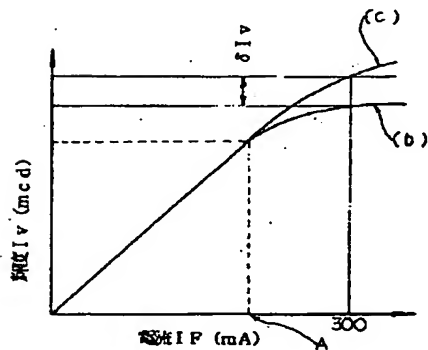


【図2】

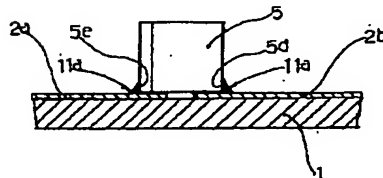


【図14】

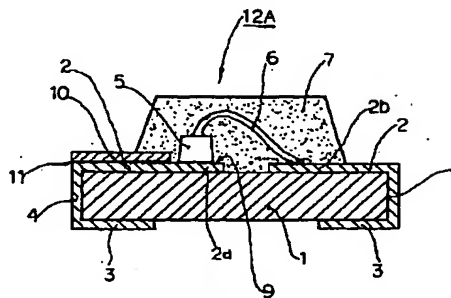
【図3】



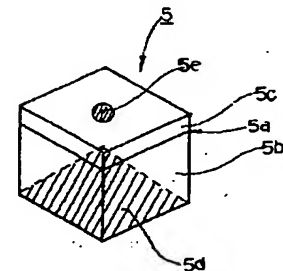
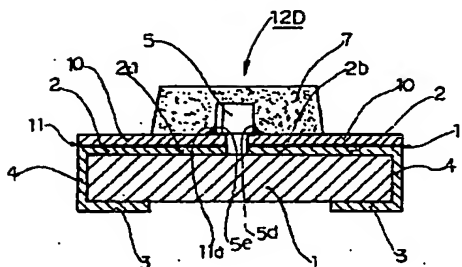
【図17】



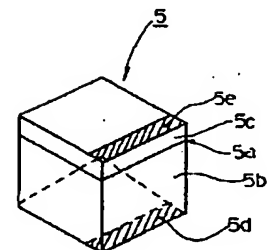
【図4】



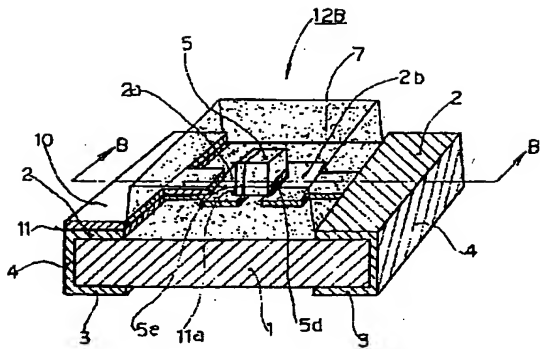
【図8】



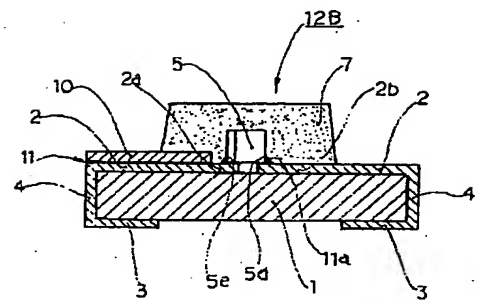
【図16】



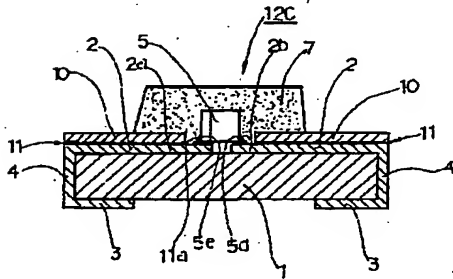
【図5】



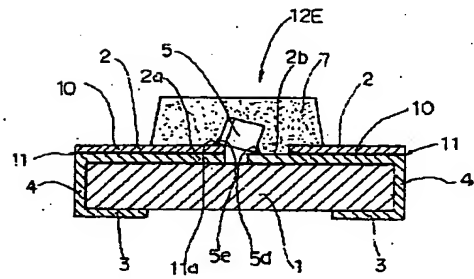
【図6】



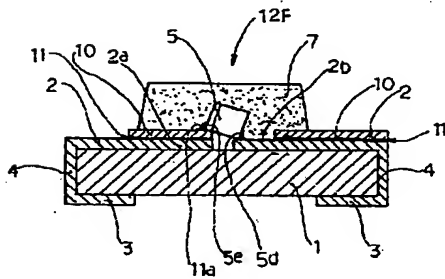
【図7】



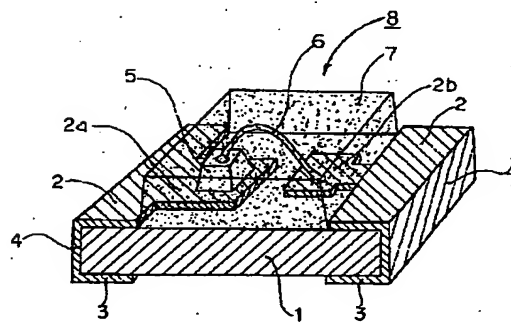
【図9】



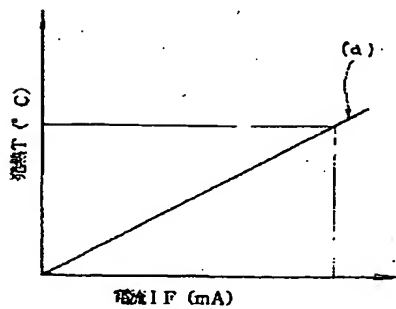
【図10】



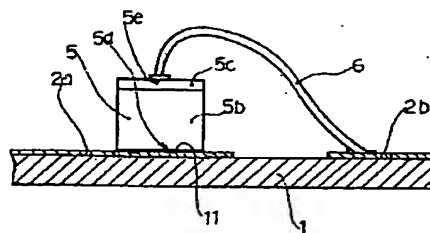
【図12】



【図13】

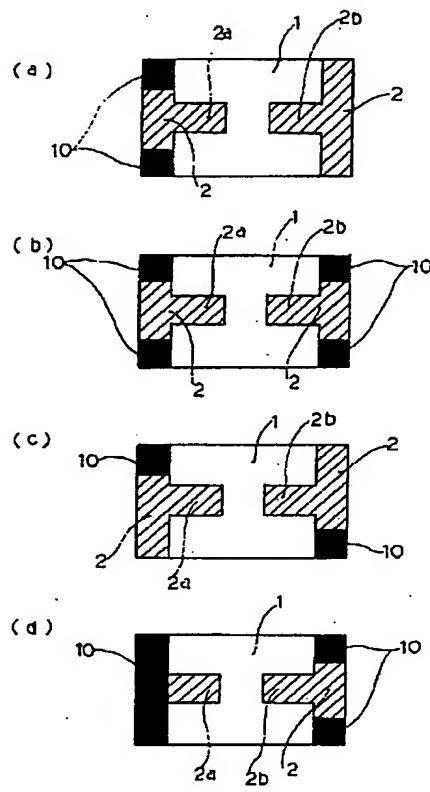


【図15】





【図11】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**